

Einige Bemerkungen über amerikanisch-mexikanische Geographie und Geologie, so wie über die sogenannte Centralkette der europäischen Türkei.

Von dem w. M. Dr. A. Boué.

Ohne gute geographische Karte ist eine geognostische Aufnahme nicht möglich; doch neben diesem Satz ist der folgende eben so peremptorisch, namentlich daß ohne hinlängliche geognostische Kenntnisse der Kartograph sehr leicht Fehler begehen und auf diese Weise Geologen in Irrthum führen kann, was auch sehr oft schon geschah, vorzüglich wenn es sich um außereuropäische Länder handelte. Als bekanntes nächstes Beispiel findet man noch, ohne unseren Protest aus den Jahren 1836, 1840 und 1854 im Geringsten zu berücksichtigen, auf vielen geographischen Karten der Türkei eine querdurchstreichende Centralkette, indem dieses trügerische Bild nur durch die gegenseitige Annäherung mehrerer localer Ketten hervorgebracht wird.

Vom schwarzen Meere bis Ichtiman liegt wohl die große, fast von O. nach W. laufende Mauer des Balkans, welche unansehnlich anfängt, subalpinisch von Islivne an, ihre höchsten Punkte nur im großen Balkan (über 5000 Fuß) an den Quellen des Osma und Wid findet. Dann kommt westlich eine ungeheure Vertiefung von fast 10 türkische Stunden in der Länge und zwischen $4\frac{1}{2}$ bis 5 Stunden in der Breite. Dieses Becken, oder besser herausgesagt, dieser eingestürzte Theil des bulgarischen Bodens, befindet sich gerade auf der Kreuzung des Balkans, des von WNW. nach OSO. laufenden Rhodopus, der NW. nach SO. gereihten obermösischen Ketten und eines Stückes des verlängerten Hämus in der Kurbetzka-Planina. In der Mitte dieser Einsenkung erhebt sich westlich von Sophia bis auf 4500 (oder 5000?) Fuß der hohe spitzige Vitosch, welcher östlich über dem ovalen großen Sophia-Becken (1600 Fuß abs. H.), wie

westlich über dem etwas höher gelegenen abgelaufenen Süßwasser Seegrund Radomirs (2073 Fuß ab. H.) thront. Eine tiefe, nur östlich im kleinen Kis-Derbend enge Rinne von ungefähr 1379 und 1723 bis über 2500 Fuß ab. H., würde den Vitosch gänzlich vom nordwestlichen Theile des Rhodopus trennen, wenn nicht die südliche Abdachung des Vitosch zwischen Bania und Samakoy, so wie zwischen letzterem Orte und dem oberen Becken des Dubnitzer Tzarina vermittelst zweier über 3000 Fuß ab. H. hohen Bergrücken in Berührung mit dem Rhodopus käme. Geographisch so wie geologisch gehört der Vitosch weder zum Balkan noch zum Rhodopus, wie seine theilweise massiven Gesteine es beweisen. Gewissen Spitzen im Centrum von Erhebungskratern ähnlich, kann man ihn nur als einen südlichen Ausläufer der NW.—SO. laufenden Ketten des östlichen Ober-Mösiens ansehen. Doch seine Verbindung mit letzterem ist auf einem niedrigen und wenig breiten Rücken von 2587 bis 2687 Fuß ab. H. beschränkt, indem im Süden dem Rhodopus noch die Hügelreihe vorliegt, welche die südliche Grenze des ehemaligen Sees Sophias bildet und auch diese von dem kleinen Ichtiman-Becken, wie auch das Bania-Thal von letzterem trennt. Ihrer Richtung nach gehören diese Hügel aber noch zum obermösischen System und können nicht als die westliche Verlängerung der ziemlich bedeutenden südlichen Vorberge des Balkans gelten. Auf der anderen Seite liegt zwischen dem Radomirkessel und den zwei Thälern der Dubniza und Kostendil nur eine schmale Hügelreihe, in welcher aber der flachköpfige Berg Koniavo, nach Viquesnel, schon über 4000 Fuß abs. H. hat oder über 2000 Fuß über jenen Thälern sich erhebt.

Vom Radomir- und Kostendil- oder Giustendil-Becken bis zum Schar wird das obermösische Hochplateau von Macedonien nur durch einen im Vergleiche mit der Höhe der benachbarten Thäler niedrigen Gebirgszug getrennt. Dieser ist eigentlich nur die obere südliche Kante eines gegen Norden geneigten Plateaus mit einer mittleren Höhe von 600 bis über 1400 Fuß, auf welchem mehrere kleine NW. bis SO. laufende Bergrücken aufsitzen, und nur östlich der bulgarischen Morava erhebt sich ein höheres Gebirgsland mit über 3 bis 4600 Fuß absoluter Höhe. Jene erwähnte Kante, welche östlich fast 4600 Fuß in der Kurbetska-Planina erreichen mag, sinkt sehr bald zu 3000 Fuß (nördlich von Egridere und zu 2600 Fuß in Karadagh herunter, so daß sie von Ober-Mösien angesehen, nur Hügel bildet, indem

von dem tiefer liegenden Macedonien aus sie als eine kleine bewaldete Gebirgskette aufritt, welche durch einige niedrige Sattel mit den Gebirgen des innern Macedoniens wenigstens östlich, aber nicht westlich in Zusammenhang gesetzt wird.

In dieser Bergenreihe müßte man geographisch und geognostisch die westliche Verlängerung des Balkans suchen, da die Richtung jener Kante theilweise wenigstens östlich derjenigen des letzteren entspricht und jüngere krystallinische Glimmer und Talkschiefer als Hauptbestandtheil außer einigen Trachytkegel da nur auftreten.

Plötzlich aber, westlich von der Lepenitza-Spalte des Karadagh eine von NW. nach SO. sich erstreckende Kette, ändert sich das orographische Bild durch das gewaltige Auftreten der steilen Mauer des Schar von der dreieckigen Spitze des Ljubeten bis zum Jalesch in NO. bis SW. Richtung. Dieses Alpengebirge von 7389 bis 8100 Fuß Höhe gehört einmal nicht mehr zum Balkan, weil es einer anderen Richtung folgt und eine andere geognostische Charakteristik hat, namentlich ein Talk- und Glimmerschiefergebirge mit Protogin und eine nördliche Einrahmung des Dachsteinkalkes.

Endlich vom schwarzen Drin bis zum adriatischen, erlaubten sich Geographen als Centralkette der Türkei wohl nicht die Eocenkarpthen- oder Apenninen-Sandsteine mit Dioriten und Serpentinien des Myrditenland, wohl aber in allen Karten die sehr hohen Flötzkalkketten Nord-Albaniens und Montenegro's (6—7500 Fuß ab. H.) nach ihrem Gutdünken aufzuzeichnen. Indessen sind letztere nur das südliche Ende von mehreren NW.—SO. laufenden bosnischen und herzegovinischen Ketten, welche daselbst durch transversale Hebungen, wenigstens in drei, wenn nicht vier förmliche Knotengebirge verschmelzen. Die ungeheure Einsenkung des Scutari-Sees, so wie das Thal des unteren Moratscha bildet unter diesen die größte Lücke, indem fast nur ein Knotengebirge westlich bleibt. Sehr möglich, daß dieselbe letzte Hebung des Balkans in der Eocenzeit sich so weit westlich erstreckte, aber dieser geogenetische Gedanke ist himmelweit entfernt von den Principien der Wasserscheide und höchsten Rückenlinien, durch welche für die Geographen Centralketten ohne alle Unterbrechungen auf Karten entstehen. In allen Fällen würde ihr sogenanntes Urgerippe anstatt eine gerade Linie, eine sehr geschlängelte und mit Gebirgen von sehr ungleicher Höhe besetzte Linie bilden, und vom Schar an würden selbst zwei Linien vom höchsten

Bergriicken als Centralkette gelten müssen, denn nördlich und nordwestlich des Schar erheben sich in einer Entfernung von 10 bis 12 Stunden oder jenseits der ungeheuren tertiären Becken oder Terrain-einsenkung von Ipek, Djakova und Pristina die hohen Ketten des Gliob, Mokra-Planina und Prokletia. Wie kann ein vernünftiger Mensch solche doppelte orographische Verhältnisse in eine Centralkette verwandeln?

Wenn diese so oft wiederholte Thatsache noch nicht gehörig berücksichtigt wurde, kann man sich denken, wie es mit den uns von den Geographen vorgezeichneten Kettenzügen in Asien, Amerika und selbst in Afrika geht. Nur für die neue Welt wenigstens klärt sich immer mehr das wahre Bild ihres orographischen Skelettes auf, obgleich die Kartographen noch in den neuesten Karten mit den Cordilleren vom arctischen Eismeer bis zu der Feuerland-Insel uns täuschen wollen.

Die gelehrtesten Reisenden in Mexiko und Central-Amerika haben uns schon seit Humboldt's Zeiten mit querdurchziehenden, meistens vulcanischen Bergreihen vertraut gemacht, doch fast keiner hat im wahren geognostischen Sinne, endlich so deutlich die Orographie jener so wichtigen und interessanten Länder geschildert als Herr Virlet (Bull. Soc. géol. Fr. 1863, 2. R. Bd. 23, S. 14—49). Diese oft besprochene N—S. langgezogene Bergrippe oder diese mehrzähligen Erd-Wirbelsäulen sind wohl in Nord- so wie in Süd-Amerika, doch nicht zwischen diesen beiden Continenten vorhanden oder wenigstens daselbst durch andere Erdbewegungen sehr verwischt worden. Dieses Central-Amerika, Mexiko wohl verstanden mit inbegriffen, besteht aus einer Unzahl von einzelnen Ketten, welche von NW. nach SO. ziehen. Die Haupt-Cordilleren und Anden beider Amerika erstrecken sich viel mehr von N. nach S. Virlet lehrt uns selbst, daß das Wort Cordilleren in Mexiko keineswegs gangbar ist (siehe S. 21), sondern die unregelmäßige dreieckige Fläche Mexiko's und Central-Amerika's hat die Form von Schachbrettern und ihre Gebirge ähneln neben ihren bedeutenden Ebenen und Hochplateaus der Configuration eines wahren sporadischen Archipels (siehe S. 16).

Was andere Geographen nur theilweise einsahen, schildert er sehr treffend, namentlich daß man durch die inselartige Lage der verschiedenen großen Gebirge Mexiko's, fast alle letztere umgehen könnte, ohne sie übersteigen zu müssen. So z. B. anstatt den hohen

Gebirgsweg zwischen Vera-Cruz und Mexiko, kann man letztere Stadt über Tlaxcala und die Ebenen von Apan oder durch Huamantla erreichen, indem man auf diese Weise auf dem ersten Wege den Popocatepetl und auf dem zweiten den Matlalucéyatl umgeht u. s. w. (siehe S. 16). Man kann sich denken, daß diese orographische Eigenthümlichkeit für die Anlage von Eisenbahnen vortheilhaft ist, doch spricht auch manchmal die Urwildheit der Gegenden dagegen, weil man jene durchziehen müßte.

Unserem heutigen Zwecke liegt es fern, das geognostische so wie das geogenetische Detail dieser Länder zu studiren, um zu sehen, wie vielmal sie gerüttelt wurden, Erhebungen und Senkungen erlitten, wie viel in den Erhöhungen und Ebenen paläozoisches, mesozoisches, jüngeres Flötzgebirge oder Tertiäres bis jetzt bestimmt wurde. Die einzigen folgenden Thatsachen genügen uns, namentlich daß ausgedehnte Süßwasserbildungen daselbst zu finden, daß viele Kreide- oder jüngere Flötzgebirge vorhanden sind, und daß diese Gebilde durch verschiedene plutonisch-vulcanische Eruptionen durchbrochen, oft sehr umwandelt und metallreich wurden.

Aus diesen durch Herrn Virlet anerkannten Thatsachen folgt aber die Bestätigung meiner zu verschiedenen Zeiten ausgesprochenen Meinungen.

Durch das Bekannte und Neueste wird meine Annahme eines großen Archipels zwischen den beiden jetzigen Amerika's zur geologischen Zeit, früher als das Miocen ganz bestimmt bestätigt. Die Meerengen dieser Insel verengten sich immer mehr und mehr durch neptunische, so wie besonders durch plutonische und vulcanische Gebilde (siehe Sitzungsber. 1865, Bd. 52, S. 54—55). Endlich blieben nur inselartige hohe Kuppen oder längliche Massen, umgeben von Ebenen, Plateaus, Furchen oder sogenannten Cañon und Barancos der Mexikaner, ein Verhältniß, welches auf locale Land- und Kettenhebungen deutet.

So weit unsere Kenntnisse der geognostischen und paläontologischen Geographie auf dem Erdballe jetzt reichen, kann der Geologe die ehemals höchst problematische Behauptung schon wagen, daß in uralten geologischen Zeiten in der Atlantik eben so wie im stillen Weltmeere und in den australischen Gegenden, ziemlich weit nördlich und südlich des Äquators, größere Inseln als die noch jetzt vorhandenen, einst aus dem Ocean hervorragten, indem im Gegentheil

die gebirgigsten Gegenden der Erde wie die Anden, die Cordilleren, die Alpen, die hohen Massen Afrika's, die Riesenbuckeln Asiens u. s. w. weit entfernt von ihrer jetzigen Höhe und besonders von ihrem jetzigen zusammenhängenden Umfange nur inselartig an der Oberfläche der Erde vorhanden waren.

Diese zwischen den jetzigen Continenten damals erleichternden Verbindungen sind fast gänzlich verschwunden, um höchstens durch Meeresuntiefen oder alte vulkanische Bergspitzen und Schloten noch Spuren ihres einstigen Daseins zurück zu lassen. Es ist, als wenn der Erdkörper durch größere polare Abplattung um den Äquator an unregelmäßiger Sphäricität gewonnen hätte, indem zu gleicher Zeit oder später Meridianspaltungen höhere Gebirgskettenbildungen nach und nach erleichtert haben.

So kann man jetzt im stillen Meere nicht nur in der Umgegend von Neu-Seeland, den neukaledonischen Inseln, östlich von Japan, bei den Sandwichs-Inseln, bei den Galapagos- und Juan Fernandez-Inseln, sondern auch in dem indischen Meere in der Nachbarschaft von Kerguelens-Land, der Prinz Edward-Insel, des Macquarie-Archipels u. s. w. größere Inseln sich vorstellen. In der Atlantik wird Ähnliches uns durch folgende Inseln angedeutet, namentlich durch diejenigen der Süd-Orkaden, Neu-Georgiens, Falklands, durch die Felseninseln Tristan d'Acunha's, St. Helena, Ascension, Fernando de Norochea's, Penedo St. Pedro's, durch die capverdischen, canarischen, azorischen Inseln u. s. w.

Die Fundamente der Bermuden, so wie selbst die älteren Bestandtheile der größeren Antillen mögen auch zu dieser Classe von älteren Weltrümmern gehören, wenn man sie wenigstens nicht mit den alleghanischen Ketten in nähere Verbindung bringen wollte oder könnte. Die kleinen Antillen wären in allen Fällen aus viel jüngeren Zeiten.

Als eine gegen diese Theorie scheinbar etwas streitende Thatsache steht diejenige fest, daß die meisten Küsten aller Gegenden der Erde unwiderrufliche Kennzeichen einer Senkung der Ozeane an sich tragen. Doch dieser Bemerkung wird dadurch ihre Spitze genommen, daß diese Merkmale, wenn sehr deutlich, besonders nur geringe absolute Höhen (5 bis 20, 50, 100—1700 Fuß, s. Sitzungsber. 1850, S. 83) einnehmen, und daß es auch Küstenstriche gibt, welche man in Senkung begriffen oder als eingesenkt angenommen hat.

Doch muß man eingestehen, daß wenn die Verfolgung solcher verlassener Ufer von einer gewissen mäßigen Höhe bis zum Gipfel der Gebirge nur sehr schwer oder gerade oft zu einer Unmöglichkeit wird ¹⁾, man doch an den Gebirgsspitzen, selbst von weit im Innern der Continente liegenden Gebirgen, Anprallungsflächen oder Aushöhungen nur in gewissen sehr bestimmten Richtungen bemerkt.

Dieses complicirte Problem ist noch größtentheils ungelöst geblieben und muß wie dasjenige über die schon oft behandelte mögliche Ursache des theilweisen Verschwindens der ehemaligen Wassermenge auf Erden, als eine bis jetzt halb unbekannt bleibende störende Größe in jenem von uns verfolgten Urbilde vorläufig angenommen werden. So weit wenigstens unser Wissen es erlaubt, würden dadurch unsere Ansichten nicht ganz widerlegt, sondern nur modificirt werden.

Meine vor 32 Jahren schon ausgesprochene Behauptung, daß die Gold- und Silberbergwerke Mexiko's nur das Gegenstück unserer ungarisch-siebenbürgischen wären (siehe Bull. Soc. géol. Fr. 1834. Bd. 3, S. 410—411), diesen damals kühnen Ausspruch bestätigt Virlet vollkommen (siehe S. 47). Weder Sonnenschmidt, del Rio, Humboldt oder selbst Burkhardt konnten den Schlüssel dieses geognostischen Räthsels finden, weil die Geognosie Ungarns damals selbst für einen Leopold v. Buch eine *Terra incognita* noch geblieben war und Fichtel so wie Esmark's Beschreibungen zu unzulänglich waren. Die plutonischen Kräfte haben zur Zeit der Trachyte und Basalte in Central-Amerika und Mexiko ähnliche Producte wie in der Periode des Rothliegenden hervorgebracht, vor solchen mineralogischen Ähnlichkeitstäuschungen konnten Freiburger Geognosten der damaligen Zeit sich nicht recht schützen (siehe dito S. 42).

Man sprach wohl schon lange seit Hacquet, Fichtel, Stascië, Pusch u. s. w. von karpathischem Sandstein, selbst von Wiener ähnlichem; aber Niemand hatte den Nagel auf den Kopf getroffen, als der selige Lill v. Lilienbach, so wie Keferstein,

¹⁾ In Inseln oder mit niedrigen Gebirgen nur bedeckten Gegenden sind solche Terrassenstufen wohl verfolgt worden, wie z. B. in Fifeshire und überhaupt zwischen dem Flusse Tay und dem Meerbusen Firth of Forth in Schottland (siehe Kemp Phil. Mag. 1843, Bd. 23, S. 28. Chambers Edinb. J. 1840, No. 444. Chambers Ancient Sea margins 1848), H. C. Sorby, Tayvalley u. s. w.

und meine Wenigkeit in den eigenthümlichen Karpathen- und Vor-alpen-Sandsteinen nicht nur ein Äquivalent des unteren Kreidesystems, sondern auch von jüngeren Juragebilden entdeckten. (J. d. Geologie 1830, Bd. 1.) Beudant hatte wohl schätzbare Bemerkungen über Trachyte und selbst über einige Flötzkalke Ungarns geliefert, aber zur richtigen Classification der Karpathensandsteine und dem Sandstein- oder Kalksteineocen hatte er nicht gelangen können. Im Jahre 1847 konnte ich durch die Paläontologie und Stratigraphie alle Nummulitgebilde Ungarns und Siebenbürgens als zum Eocen gehörig anerkennen (Mitth. d. naturf. Fr. in Wien, Bd. 3, S. 446), und an dieser Deduction haben bis jetzt selbst die durch Leymerie (Epi-cretacé), Sisonda u. s. w. vorgeschlagenen verschiedenartigen Unterscheidungen von Kreide- sowohl als Eocennummuliten scheinbar nichts geändert. Eine genauere Schichtenfolge des oberen Jura, so wie der unteren Kreidebildung wurde dann durch Annahme der Neocomien festgestellt, und später war es dem Reichsgeologen Österreichs, so wie dem seligen verdienstvollen Hohenegger ermöglicht, den Antheil ausmitteln zu können, welchen ältere Flötzgebilde, wie Keuper, Lias, Jura, Neocomien, Kreide, so wie selbst Eocen und Miocen an jenen grauenlicher so lange mißkannten Sandsteingebirgsmassen hatten.

In Ungarn und Siebenbürgen spielt das sandsteinreiche Eocen eine große Rolle in dem Bestandtheile der sogenannten an edlen Metallen reichen montanistischen Districten; in Mexiko will aber Hr. Viret von Tertiären nichts bemerkt haben (siehe dito S. 34). An der Stelle dieser wichtigen Formation sieht er nur eine zu jener Zeit entstandene ungeheure Anhäufungen von feldspathischem Gesteine verschiedener Art, welche er größtentheils als metamorphische Bildungen anerkennt, ohne uns recht deutlich zu machen, welche Gesteine und Formationen auf solche Weise unkenntlich wurden. Wieder sehr anmaßend von uns wird es scheinen, wenn wir *a priori* diesen Schluß nicht annehmen, weil die Analogie mit der südöstlichen europäischen Geologie, so wie selbst das Vorhandensein des Kalksteineocens, wenn nicht in Mexiko, doch in den großen Aufüllen für uns sprechen. Außerdem kennt Viret den Karpathensandstein und Alpenflisch nicht. Die Stufen des Metamorphismus letzterer Gesteine sind so verschiedenartig, daß man selbst die Frage aufwerfen könnte, ob sein durch Metamorphismus entpuppter Greisen (siehe dito S. 47)

nicht selbst nur ein Karpathen-Eocensandstein wie der bei Vöröspatak sei.

Vergißt man für einen Augenblick diese Meinungsdivergenz, so gibt das von Virlet Erzählte gerade nur das Bild der Geognosie der ungarisch-siebenbürgischen Haupt-Bergwerksdistricte wieder. Zu gleicher Zeit wird bewiesen, daß die als untersten geglaubten geognostischen Glieder zu den obersten im Gegentheil gehören und diese sogenannten porphyritischen Äquivalente der europäischen Übergangsgrauwaacke nur Traumbilder der Wernerianer waren. Wie im westlichen Amerika kann in Mexiko hie und da etwas wenig Paläozoisches oder Mesozoisches doch stecken, aber der andere so bedeutende erzeiche Theil gehört wie in den Küstenketten Californiens nur meistens der Kreide- und Tertiärzeit an, und glücklicherweise wird ein Kenner der ungarischen Geognosie, Herr v. Riechthofen, uns sehr bald zeigen, auf welcher Seite, der meines Freundes Virlet oder meiner, die Wahrheit ist.

Neben diesen feldspathischen obersten Theilen des Mineralgebäudes Mexiko's lernten wir, dass in jenem Lande, so wie in Central-Amerika zu verschiedener Zeit selbst die Basalte eine viel größere Rolle als im südlichen Europa gespielt haben, sonst passen die Beschreibungen Virlet's für verschiedene Porphyre, Trachyte, feldspathische Breccien und Aggregate Mexiko's ganz auf Ungarn. So z. B. erkennt man besonders daselbst als ein scheinbar ausgebreitetes Glied den Vöröspatak's weißlichen Quarzporphyr sammt metamorphosirten, mit Metall geschwängerten Sandstein wie in letztgenannter siebenbürgischer Gegend oder solche Karpathensandstein- oder Mergelumwandlungen wie bei Laposbanya.

Alle jene Silber-, Gold-, Blei-, Kupfer-, Quecksilber- und Arsenikschätze Mexiko's und selbst viele Californiens gehören zu den viel neueren Bildungszeiten, namentlich zu der tertiären Periode wie in Ungarn. Der große Unterschied aber zwischen jenen Ländern und dem letzteren ist, abgesehen von dem sehr verschiedenen Maßstabe der vulcanischen Thätigkeit und Resultate, daß in ersteren die plutonisch-vulcanischen Bildungen meistens ganz und gar nicht aufgeführt haben, da es selbst noch feuerspeiende Vulcane daselbst gibt, indem in Ungarn und Siebenbürgen es kaum noch eine Solfatare, so wie wenige Erdbeben mehr gibt.

Als guter unparteiischer bekannter Beobachter hat Virlet hier und da Feldspathkrystalle, in Menge in metamorphischen Gesteinen, sowohl unter der Form von Tufas als von dichten Halbporphyren bemerkt (siehe dito S. 46—47). Das ist die sogenannte Bildung des Feldspathes auf nassem Wege, dessen Möglichkeit Plutonisten nie geleugnet haben, während heut zu Tage einige Mineralogen sie zu einer allgemeinen Geltung erheben möchten. Wenn elektrophermische metamorphische Wirkungen solche Krystalle in neptunischen Gebilden erzeugen können, so sieht man chemisch *a priori* nicht ein, warum mittelst warmer Wässer und anderer Begünstigung von Thermalausdünstungen Feldspathkrystalle auch nicht manchmal in thonigen Gesteinen entstanden wären.

Auf dem doppelten theoretischen Standpunkte steht aber Virlet, da er uns selbst die deutlichsten Beweise von sogenannten plutonisch oder feurig gebildeten Feldspathkrystallen gibt. Überhaupt kann er uns Vieles, für manchen Geologen noch Neues, über die krystallinischen Grenzen des Metamorphismus oder über die chemische Umwandlungsbildung mancher ehemals nur als plutonisch angesehenen Felsarten erzählen. Er gehört namentlich zu jener neuen Schule wie wir, welche selbst so weit geht, die Möglichkeit der Umwandlung der Aggregate in Porphyre, Sienite und Granite (siehe S. 44—45) nicht in Abrede zu stellen (siehe meine Abh. J. de Phys. 1822, Bd. 94, S. 363. Ann. des Sc. nat. 1824, Bd. 2, S. 417 und 421, Edinb. phil. J. 1825, Bd. 13, S. 138. Mem. Soc. Linn. du Calvados 1826, Bd. 1, u. s. w.).

Doch dieses Alles ändert nicht im mindesten unsere Überzeugung, daß noch manche massiven Gesteine nur einen plutonischen Ursprung haben, aber wohl verstanden ohne die thermale Wasserbegleitung und ihre chemischen Wirkungen dazu oder daneben auszuschließen. Dieses wird unser alter Freund Herr Virlet auch nicht bestreiten und es freut uns, noch so manche andere theoretische Ansicht mit ihm zu theilen, wie z. B. über die sogenannten Eisenhüte mancher Erzgänge (siehe S. 46), die an gewisse Nebenumstände und nicht nur an schnelle Abkühlung gebunden, prismatische krystallinische Structur der Basalte, die Beobachtung dieser Säulen manchmal nur in der Mitte der Massen und nicht auf ihrem untersten oder obersten einst mehr schlackigen Theile (siehe dito S. 37). Dann der Antheil der Süßwasserinfiltration oder selbst des Meereswassers auf die

Erzeugung von vulcanischen und Gas-Eruptionen und überhaupt auf Phänomene dieser Art, von denen er einige Beispiele gibt (siehe S. 28—29 und 34) ¹⁾, was ihn aber nicht hindert, für andere massive Gebilde, so wie für die Erscheinungen der meisten edlen Metalle an der Oberfläche der Erde nur Resultate der Hitze und des feuerflüssigen Chemismus des Erdkernes oder besser seiner Hülle unter der erstarrten Rinde als wahrscheinliche Thatsache anzunehmen.

Wenn ich nach meinen in der Auvergne, Cantal und Vivaray durch mehrere Monate im Jahre 1817 gesammelten Erfahrungen gerne zugebe, daß Trachyte und Domite aus Granit und Gneiß durch Metamorphismus entstehen können und wahrscheinlich hie und da wirklich entstanden sind, so sprechen wenigstens nicht meine Beobachtungen für die Meinung des Herrn Viret, daß alle Ophite der Pyräneen, unsere sogenannten Teschenite, nur allein metamorphische Aggregatproducte sind (siehe dito S. 48 u. C. R. Ac. d. Sc. P. 1863, Bd. 36).

Ich endige mit einer Bemerkung zur Abwehr gegen den ewig sich erneuerten Vorwurf der phantasiereichen Geologen. Doch erstens ohne einige Phantasie würden alle Wissenschaften nur aus einem trockenen Katalog von Thatsachen oder Constanten bestehen. Wenn jeder Mensch das für die Physik und Chemie z. B. einsieht, so sollte man auch denselben Weg *a priori* den Geologen, so wie den Paläontologen und Naturhistorikern nicht verschließen oder versagen, besonders wenn diese Vermuthungen durch eine Anzahl von dazu gehörigen kleinen Erkenntnissen so wie selbst manchmal durch einen starken Anflug der Analogie, mehr oder weniger wahrscheinlich geworden sind.

In dem erwähnten Falle sieht man ein, daß die im Unrecht waren, welche mich als Phantast verurtheilten, als ich ohne Mexiko

1) Seine Beschreibungen von ungeheuren tunnelartigen Höhlen bei Custodio und Perota (siehe dito S. 34), woraus einst Lava floß und später Wasser hereinschoß, sind eben so neu als anziehend. Seine Erklärung durch Zurückgehen der Lava in den Schlünden, welche sie ausgespuet hatte, ist ganz naturgemäß, denn die untere Entstehung leerer Räume mußte diese Flüssigkeit manchmal dazu zwingen. Darum findet man auch freistehende cylinderartige Massen von Trapp oder Lava als ehemalige Lavaschlünde (siehe Roche rouge, Basalte im Granite des Velay Faujas St. Fond's, Beschreib. d. Vulkane des Velay's 1778 Taf). So kann man diese wohl hie und da als leere Rauchfänge zu finden erwarten.

berührt zu haben, keinen Augenblick zweifelte, daß ich einem Burkhardt, selbst einem v. Humboldt, wegen guten Gründen und Fortschritt des Wissens widersprechen sollte und konnte.

Nicht anders ging es meiner im Jahre 1830 von Geologen mit noch mehr Erstaunen gelesenen Mittheilung: daß am Fusse der mit den aus Flötz und Schiefer bestehenden Schweizer Gebirge sehr ähnlichen Himalayaketten ein großes Molassengebilde von dem Sevalikgebirge bis zur Provinz Assam herrschte (siehe Ferussac's Bull. univ. 1830, Bd. 20, S. 58—59). Natürlich machte dieser *a priori* Anspruch bei der Aufnahme — Geologen in Calcutta (siehe Prinsep's Gleanings) viel Aufsehen; sie fanden aber bald, daß ich ganz Recht hatte und daß wie in der Schweiz Eocen- oder Nummulitgebilde sammt Miocen oder mittleres Tertiär daselbst im Überfluß abgesetzt wurden.

Unter der *a priori* aufgestellten, in der Erläuterung meiner theilweise nach Phantasie gemalten geologischen Karte der Welt im Jahre 1842 (s. Bull. Soc. géol. Fr. 1844, N. R. Bd. 1, S. 296—371) hat sich Manches seitdem bestätigt. Wenn Anderes irrig gefunden wurde, so war die unzulängliche Analogie oder zu wenige Anhaltspunkte die Schuld daran. Meine Arbeitsmethode bleibt dem ungeachtet logisch, und dieses eben so wie ich in dem Jahre 1832 Herrn Cuvier vorhersagen konnte, daß man fossile Affen und selbst Menschen bald entdecken würde (siehe meine Memoirs de Geologie S. 157).

P. S. In einem späteren Briefe des Herrn Virlet bittet er unsere kaiserliche Akademie wegen der Kürze seiner orographischen Beschreibung Mexiko's um Verzeihung, diese ungerechtfertigte Abkürzung einer so wichtigen geologischen Entdeckung fällt nur dem nicht genug einsichtsvollen und parteiischen Druck-Comité der Pariser geologischen Gesellschaft zur Last.